

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-336317

(43)Date of publication of application : 24.11.1992

(51)Int.Cl.

G06F 3/06

(21)Application number : 03-107726

(71)Applicant : KOBE NIPPON DENKI  
SOFTWARE KK

(22)Date of filing : 14.05.1991

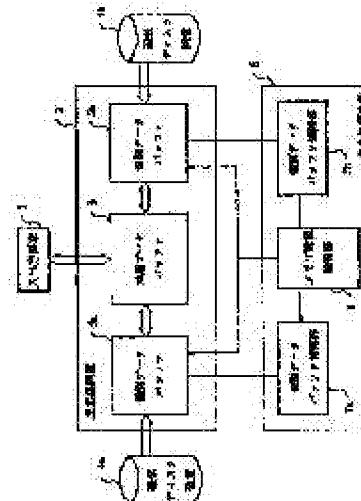
(72)Inventor : OKAMURA KATSUMI

## (54) DISK DEVICE CONTROL SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To effectively utilize the characteristics of disk devices and to improve the control efficiency by providing individual data buffers for the disk devices and simultaneously to increases or decrease a disk cache by utilizing a main storage device.

**CONSTITUTION:** This disk device control system is provided with the magnetic disk devices 4a and 4b, the individual data buffer 5a on the main storage device 2 corresponding to the magnetic disk device 4a, and the individual data buffer 5b on the main storage device corresponding to the magnetic disk device 4b. Further, individual data buffer control parts 7a and 7b on a central processing unit 6 which controls and manages the individual data buffer 5a are provided. In this case, data are inputted/outputted by using the individual data buffers 5a and 5b of sizes for the highest efficiency for the two magnetic disk devices 4a and 4b having the mutually different characteristics to improve the throughput of the system and areas on the main storage device which are not in use are assigned to the individual data buffers 5a and 5b.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

[application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 F 3/06

識別記号 庁内整理番号  
3 0 1 S 7165-5B

F I

技術表示箇所

## 審査請求 未請求 請求項の数2(全7頁)

(21)出願番号 特願平3-107726

(22)出願日 平成3年(1991)5月14日

(71)出願人 000192545

神戸日本電気ソフトウェア株式会社

兵庫県神戸市西区高塚台5丁目3番1号

(72)発明者 岡村 勝巳

兵庫県神戸市西区高塚台5丁目3番1号神

戸日本電気ソフトウェア株式会社内

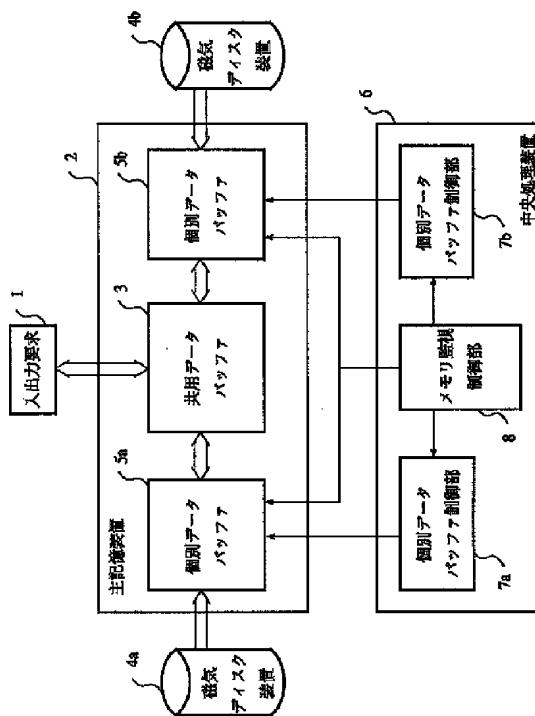
(74)代理人 弁理士 内原 晋

## (54)【発明の名称】 ディスク装置制御方式

## (57)【要約】

【構成】個別データバッファ5a, 5bは、それぞれのディスク装置に適した主記憶装置2の領域を持つ。個別データバッファ制御部7a, 7bは、個別データバッファ5a, 5bに対する入出力の制御および管理をする。メモリ監視制御部8は、主記憶装置2の空き領域を用いて、個別データバッファ5a, 5bの割り当ておよび解放の制御を行う。

【効果】各ディスク装置に適した領域の個別データバッファで制御効率を向上させるとともに、主記憶装置の使用していない領域を利用してディスクキャッシュを増減させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 異なる特性をもつ複数のディスク装置に対して共用データバッファを介して入出力を制御するオペレーティングシステムのディスク装置制御方式において、それぞれの前記ディスク装置の特性を生かすために適した領域を有する主記憶装置内の前記ディスク装置用のそれぞれの個別データバッファと、前記個別データバッファに対する入出力の制御および管理を行う前記ディスク装置用のそれぞれの個別データバッファ制御部と、使用中でない前記主記憶装置の領域を有効に活用するために、それぞれの前記個別データバッファに割り当てたり解放したりする制御を行うメモリ監視制御部と、を備えることを特徴とするディスク装置制御方式。

【請求項2】 異なる特性をもつ複数のディスク装置に対する入出力を制御するオペレーティングシステムのディスク装置制御方式において、メモリ監視制御部が、主記憶装置の使用中でない適切な領域を、それぞれの前記ディスク装置用のそれぞれの個別データバッファとして、割り当てたり解放したりする制御を行い、それぞれの前記ディスク装置用のそれぞれの個別データバッファ制御部が、それぞれの前記個別データバッファとそれに対応する前記ディスク装置とに対する入出力の制御および管理を行う、ことを特徴とするディスク装置制御方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はディスク装置制御方式に関し、特に特性の異なるディスク装置を制御するオペレーティングシステムのディスク装置制御方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、情報処理で用いられる外部記憶装置である磁気ディスク装置には、回転数やシーク時間やシリング当たりのセクタ数などの特性がある。磁気ディスク装置の入出力では、1セクタ当りのデータ処理時間は、多量のセクタを一括して処理する方が短くなり、効率が向上する。また、データ処理時間は、入出力をを行うセクタ数に比例するが、その比率は個々の磁気ディスク装置の性能に依存する。

【0003】従来のディスク装置制御方式は、特性の異なる全てのディスク装置に対してオペレーティングシステムに共用データバッファを設けることにより、システムのスループットの向上を計っていた。また、ディスク装置にディスクキャッシュを付属させることにより、ディスク装置のデータの入出力処理に対するスループットの向上を計っていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のディスク装置制御方式は、共用データバッファで、複数のディスク装置に対して動作するように、ディスク装置の特性を均一的にみて制御しているので、ディスク装置固有の

特性をシステムに反映させることができないという欠点を有している。

【0005】また、従来のディスク装置制御方式では、ディスク装置のディスクキャッシュを大きくするために、主記憶装置を割り当てることができず、ディスク装置全体を取り換なければならないという欠点がある。

【0006】本発明の目的は、さまざまな特性を持つディスク装置の特性をシステムに反映させてスループットを向上させるとともに、主記憶装置という資源を効率よく使用することができるディスク装置制御方式を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】第1の発明のディスク装置制御方式は、異なる特性をもつ複数のディスク装置に対して、共用データバッファを介して入出力を制御するオペレーティングシステムのディスク装置制御方式において、それぞれの前記ディスク装置の特性を生かすために適した領域を有する主記憶装置内の前記ディスク装置用のそれぞれの個別データバッファと、前記個別データバッファに対する入出力の制御および管理を行う前記ディスク装置用のそれぞれの個別データバッファ制御部と、使用中でない前記主記憶装置の領域を有効に活用するために、それぞれの前記個別データバッファに割り当てたり解放したりする制御を行うメモリ監視制御部と、を備えて構成されている。

【0008】また、第2の発明のディスク装置制御方式は、異なる特性をもつ複数のディスク装置に対する入出力を制御するオペレーティングシステムのディスク装置制御方式において、メモリ監視制御部が、主記憶装置の使用中でない適切な領域を、それぞれの前記ディスク装置用のそれぞれの個別データバッファとして、割り当てたり解放したりする制御を行い、それぞれの前記ディスク装置用のそれぞれの個別データバッファ制御部が、それぞれの前記個別データバッファとそれに対応する前記ディスク装置とに対する入出力の制御および管理を行うことにより構成されている。

## 【0009】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0010】図1は本発明のディスク装置制御方式の一実施例を示すブロック図である。

【0011】本実施例は、図1に示すように、入出力要求1と、主記憶装置2上の共用データバッファ3と、磁気ディスク装置4a、4bと、磁気ディスク装置4aに対応する主記憶装置2上の個別データバッファ5aと、磁気ディスク装置4bに対応する主記憶装置2上の個別データバッファ5bと、個別データバッファ5aの制御および管理を行う中央処理装置6上の個別データバッファ制御部7aと、個別データバッファ5bの制御および管理を行う中央処理装置6上の個別データバッファ制御

部7bと、個別データバッファ5a, 5bを主記憶装置上に割り当てるとともに解放を行うメモリ監視制御部8とから構成されている。

【0012】本実施例は、異なる特性を持つ2つの磁気ディスク装置4a, 4bのそれぞれに対して、最も効率の良い大きさの個別データバッファ5a, 5bを使用してデータの入出力処理を行い、システムのスループットを向上させるとともに、使用中でない主記憶装置の領域を個別データバッファ5a, 5bに割り当てることにより、主記憶装置という資源を有効に利用している。

【0013】図2は中央処理装置6内のメモリ監視制御部8が行う主記憶装置2に対する処理の一例を示す流れ図であり、個別データバッファ5a, 5bの確保と解放に関する処理を示している。以下に、図2を用いて、個別データバッファ5aに対するメモリ監視制御部8の動作について説明する。

【0014】メモリ監視制御部8は、まず、個別データバッファ制御部7aの動作可能状態を判別する(S1)。次に、個別データバッファ5aが主記憶装置2上になければ(S2)、主記憶装置2の使用状況を判別し(S3)、個別データバッファ5aを確保する(S4)。もし、個別データバッファ5aが存在し(S2)、主記憶装置2の使用状況を判別し(S5)、個別データバッファ5aの解放を行う(S6)。この一連の処理は、一定の時間間隔で行われる(S7)。

【0015】図3は個別データバッファ制御部7a, 7bが個別データバッファ5a, 5bを制御する一例を示す流れ図であり、データの入力処理の制御を示している。また、図4は個別データバッファ制御部7aに対して指示されたセクタ単位の入力指示R1, R2, R3, R4, R5と、2つのデータバッファB1, B2から構成されている個別データバッファ5aとを示す図である。

【0016】次に、磁気ディスク装置4aに対するデータ入力回数を減らし、磁気ディスク装置4aに対するデータ入力の単位を最適化するための個別データバッファ制御部7aの処理の流れを図3と図4とを用いて説明する。

【0017】磁気ディスク装置4aは、4セクタ単位で入出力を行えば、最も効率が良いために、個別データバッファ5aを構成するデータバッファB1, B2は、4セクタ分の入出力用データ領域を持っている。また、個別データバッファ制御部7aは、個別データバッファ5aをライトバック方式というメモリキャッシュの技法で管理し、LRU置換アルゴリズムというメモリキャッシュの技法を用いて制御している。

【0018】まず、個別データバッファ制御部7aは、セクタ(0)から1セクタ分の入力指示R1を受けると(S8)、個別データバッファ5a内のデータバッファB1, B2にデータがあるかどうかを判定するが(S50)

9)、最初はデータバッファB1, B2に磁気ディスク装置4aからデータを読み込んでいないので、データバッファB1, B2にはデータがない。

【0019】そこで、個別データバッファ制御部7aは、一番古くアクセスされたデータバッファとしてデータバッファB1を選び出し(S10)、データバッファB1のデータ更新状況を調べる(S11)。もし、データバッファB1内のデータが更新されていた場合に、ライトバック方式を採用しているので、データバッファB1内のデータを磁気ディスク装置4aに書き込む(S12)。

【0020】その後、磁気ディスク装置4aに対してセクタ(0)から4セクタ分の読み込みを行う(S13)。個別データバッファ制御部7aは、データバッファB1のアクセス時間の更新を行い、データバッファB1内のデータを要求元へ複写する(S14)。

【0021】次に、個別データバッファ制御部7aは、セクタ(3)から1セクタ分の入力指示R2を受けると(S8)、個別データバッファ5a内のデータバッファB1, B2にデータがあるかどうかを判定するが(S9)、データバッファB1内にセクタ(3)のデータが存在するので、データバッファB1のアクセス時間の更新およびデータバッファB1内のデータの複写を行う(S14)。

【0022】また、個別データバッファ制御部7aは、セクタ(199)から1セクタ分の入力指示R3を受けると(S8)、個別データバッファ5a内のデータバッファB1, B2にデータがあるかどうかを判定するが(S9)、セクタ(199)のデータは、データバッファB1, B2内にないので、一番古く参照されたデータバッファとしてデータバッファB2を選び出す(S10)。

【0023】そして、データバッファ制御部7aは、データバッファB2のデータ更新状況を判別するが(S11)、データバッファB2内にはデータがないので、磁気ディスク装置4aに対して、セクタ(196)から4セクタ分のデータ入力を指示する(S13)。個別データバッファ制御部7aは、データバッファB2のアクセス時間の更新およびデータバッファB1内のデータの複写を行う(S14)。

【0024】さらに、個別データバッファ制御部7aは、セクタ(1)から1セクタ分の入力指示R4を受けると(S8)、個別データバッファ5a内のデータバッファB1, B2にデータがあるかどうかを判定するが(S9)、データバッファB1にデータがあるので、データバッファB1のアクセス時間の更新およびデータバッファB1内のデータの複写を行う(S14)。

【0025】次に、個別データバッファ制御部7aは、セクタ(196)から1セクタ分の入力指示R5を受けると(S8)、個別データバッファ5a内のデータバッ

ファB1, B2にデータがあるかどうかを判定するが(S9)、データバッファB2にデータがあるので、データバッファB2のアクセス時間の更新およびデータバッファB2内のデータの複写を行う(S14)。

【0026】上記のように、5つの入力指示R1, R2, R3, R4, R5について、磁気ディスク装置4aからの入力動作は、2回ですませることができる。

【0027】図5は個別データバッファ制御部7a, 7bが個別データバッファ5a, 5bを制御する一例を示す流れ図であり、データの出力処理の制御を示している。また、図6は個別データバッファ制御部7aに対して指示されたセクタ単位の出力指示R6, R7, R8, R9と、2つのデータバッファB1, B2から構成されている個別データバッファ5aとを示す図である。

【0028】次に、磁気ディスク装置4aに対するデータ出力回数を減らし、磁気ディスク装置4aに対するデータ出力の単位を最適化するための個別データバッファ制御部7aの処理の流れを図5と図6とを用いて説明する。

【0029】磁気ディスク装置4aは、4セクタ単位で入出力を行えば、最も効率が良いために、個別データバッファ5aを構成するデータバッファB1, B2は、4セクタ分の入出力用のデータ領域を持っている。また、個別データバッファ制御部7aは、個別データバッファ5aをライトバック方式で管理し、LRU置換アルゴリズムを用いて制御している。

【0030】まず、個別データバッファ制御部7aは、セクタ(0)に対する1セクタ分の出力指示R6を受けると(S15)、データバッファB1, B2にセクタ(0)のデータが存在するかどうかを判定するが(S16)、データバッファB1内にセクタ(0)のデータがあるために(図4参照)、データバッファB1のアクセス時間の更新およびデータバッファB1内へのデータの複写を行う(S21)。

【0031】次に、個別データバッファ制御部7aは、セクタ(197)に対する1セクタ分の出力指示R7を受けると(S15)、データバッファB1, B2にセクタ(197)のデータが存在するかどうかを判定するが(S16)、データバッファB2にセクタ(197)のデータがあるので(図4参照)、データバッファB2のアクセス時間の更新およびデータバッファB2内へのデータの複写を行う(S21)。

【0032】さらに、個別データバッファ制御部7aは、セクタ1に対する1セクタ分の出力指示R8を受けると(S15)、データバッファB1, B2にセクタ(1)のデータが存在するかどうかを判定するが(S16)、データバッファB1にセクタ1のデータがあるために、データバッファB1のアクセス時間の更新およびデータバッファB1内へのデータの複写を行う(S21)。

【0033】次に、個別データバッファ制御部7aは、セクタ(100)に対する1セクタ分の出力指示R9を受けると(S15)、データバッファB1, B2にセクタ(100)のデータが存在するかどうかを判定するが(S16)、セクタ(100)のデータは、データバッファB1, B2内にはないので、一番古く参照されたデータバッファとしてデータバッファB2を選び出す(S17)。

【0034】そして、個別データバッファ制御部7aは、データバッファB2のデータ更新状況を判別するが(S18)、データバッファB2内のデータは更新されているために、データバッファB2内のデータを磁気ディスク装置4aに書き込む(S19)。

【0035】その後、個別データバッファ制御部7aは、磁気ディスク装置4aに対して、セクタ(100)から4セクタ分のデータをデータバッファB2に読み込み(S20)、データバッファB2のアクセス時間の更新およびデータバッファB2内へのデータの複写を行う(S21)。

【0036】上記のように、4つの出力指示R6, R7, R8, R9について、磁気ディスク装置4aに対する入出力動作は、少ない回数ですませることができる。

【0037】図7は個別データバッファ制御部7a, 7bが磁気ディスク装置4a, 4bと個別データバッファ5a, 5bとの間におけるデータの不一致をなくすために行なう同期処理の一例を示す流れ図であり、個別データバッファ5a, 5bのデータ管理の一例を示している。

【0038】次に、磁気ディスク装置4aと個別データバッファ5aとの間におけるデータの不一致をなくすための処理の流れを図7を用いて説明する。

【0039】まず、個別データバッファ制御部7aは、個別データバッファ5aの存在を判別し(S22)、磁気ディスク装置4aが動作中かどうかを判定する(S23)。もし、磁気ディスク装置4aが動作中でないならば、個別データバッファ5a内のデータが更新されたデータバッファを探し出し、磁気ディスク装置4aにデータを書き込む(S24)。そして、個別データバッファ制御部7aは、一定時間の間隔で上記の処理を繰り返す(S25)。

【0040】以上、本発明の実施例について説明したが、本発明は、実施例の制御方法に限定されない。例えば、個別データバッファ制御部7a, 7bは、個別データバッファ5a, 5bをライトスルー方式で管理してもよいし、置換アルゴリズムにFIFO方式やランダム方式を採用してもよい。また、磁気ディスク装置に限らずフレキシブルディスク装置や光磁気ディスク装置などのディスク装置にも適用できる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のディスク装置制御方式は、特性の異なるディスク装置を制御する

7

オペレーティングシステムで、ディスク装置の個別データバッファを設けることにより、ディスク装置の特性を有効に利用して制御効率を上げるとともに、ディスク装置を取り換えることなしに、主記憶装置を利用して、ディスク装置のディスクキャッシュを増減させることができるという効果を有している。また、使用中でない主記憶装置を個別データバッファに割り当てることにより、主記憶装置という資源を有効に活用できるという効果を有している。

【0042】さらに、本発明のディスク制御方式は、個別データバッファ制御方法を多種の手法の中から選ぶことができる、オペレーティングシステムにとって最も使いやすい手法を採用することができるという利点も有している。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のディスク装置制御方式の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1のメモリ監視制御部8の処理の一例を示す流れ図である。

10

8

【図3】図1の個別データバッファ制御部7a, 7bの入力処理の一例を示す流れ図である。

【図4】図1の個別データバッファ5aとこれを用いる入力指示との一例を示す図である。

【図5】図1の個別データバッファ制御部7a, 7bの出力処理の一例を示す流れ図である。

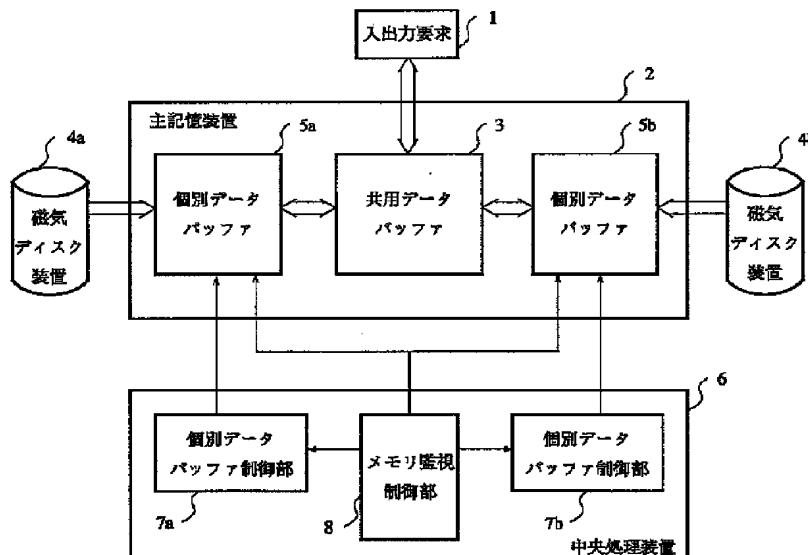
【図6】図1の個別データバッファ5aとこれを用いる出力指示との一例を示す図である。

【図7】図1の個別データバッファ制御部7a, 7bの同期処理の一例を示す流れ図である。

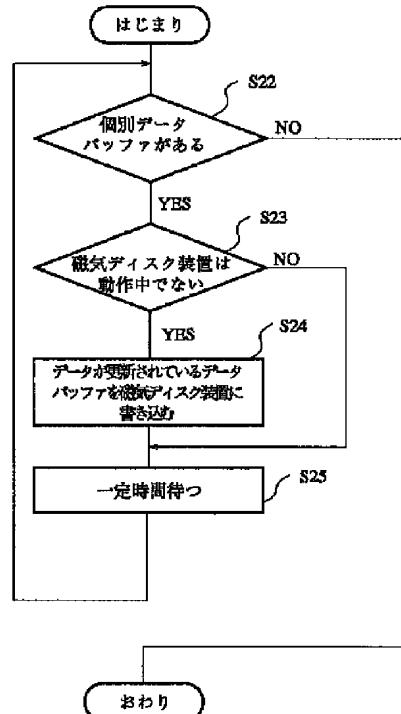
#### 【符号の説明】

- 1 入出力要求
- 2 主記憶装置
- 3 共用データバッファ
- 4a, 4b 磁気ディスク装置
- 5a, 5b 個別データバッファ
- 6 中央処理装置
- 7a, 7b 個別データバッファ制御部
- 8 メモリ監視制御部

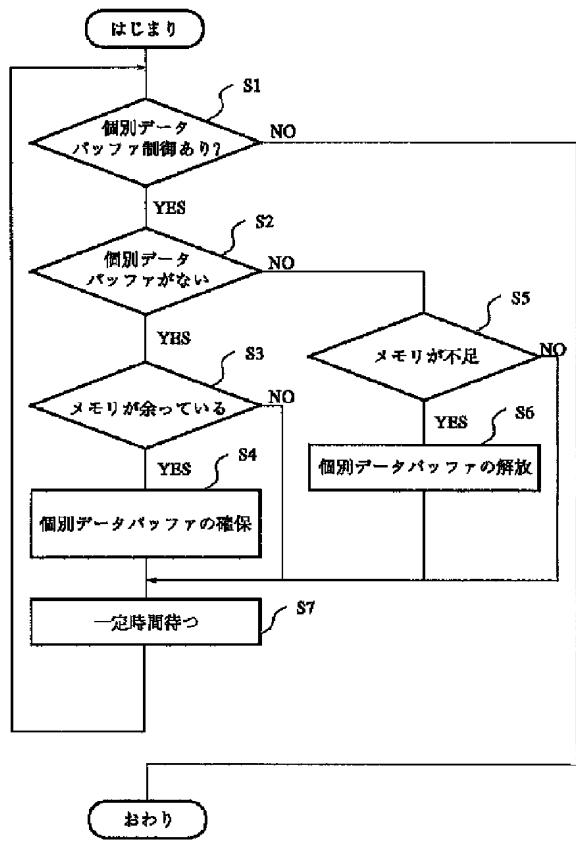
【図1】



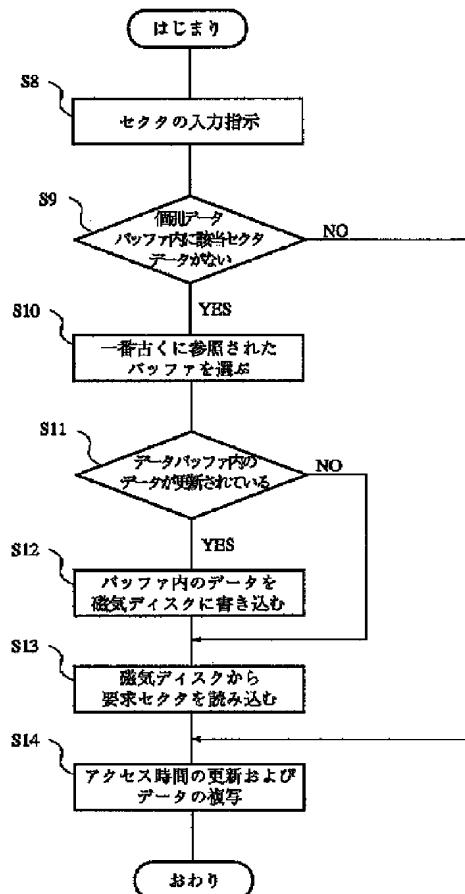
【図7】



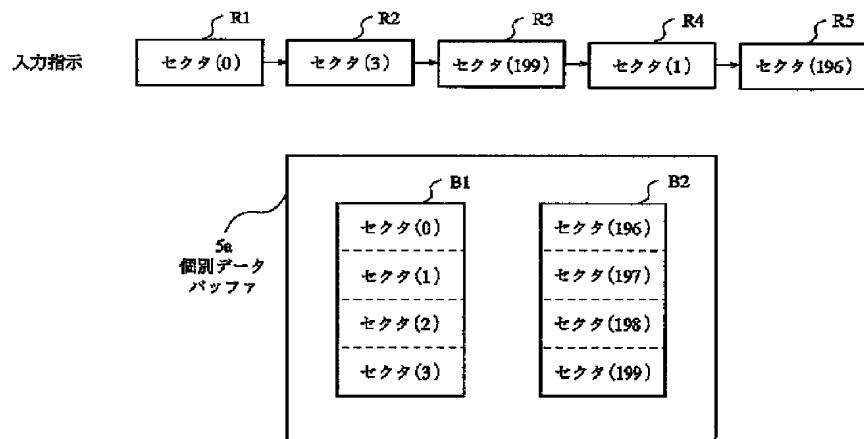
【図2】



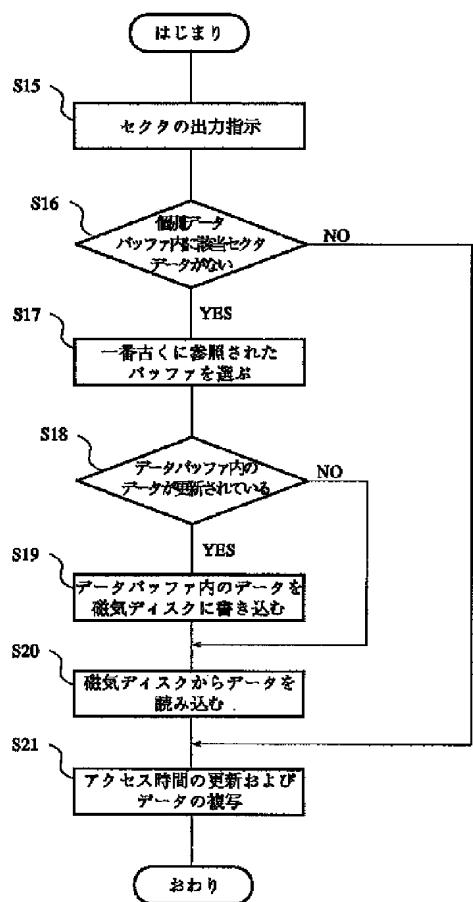
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

